

# RETOURS D'EXPERIENCES sur les filières d'assainissement non collectif

**DOCUMENT DE TRAVAIL EVOLUTIF**

mai 2011 - VERSION1

---

**graie**

RES'EAU ASNC  
Réseau Rhône Alpes des acteurs  
de l'Assainissement Non Collectif



### Retours d'expériences sur les filières de traitement d'assainissement non collectif

Les membres du groupe de travail régional ont proposé en 2008 de dresser un inventaire des différentes techniques existantes afin de formaliser un document détaillant les retours d'expériences des techniciens sur ce sujet. En effet, le contexte technique évoluant très rapidement, il a semblé utile aux membres du groupe de travail d'échanger sur les filières actuelles et également sur les innovations afin de mettre en commun leurs expériences.

De nombreuses fiches techniques de présentation du principe des filières ont déjà été réalisées sur cette thématique<sup>1</sup>. L'originalité du travail présenté ci-après réside dans la synthèse de retours d'expérience, de cas concrets rencontrés sur le terrain. Ce travail n'a pas pour vocation d'être exhaustif au niveau des filières présentées, il s'intéresse principalement aux filières communes et innovantes présentes sur le territoire Rhônealpin.

**Ainsi cette synthèse de retours d'expérience sera enrichie progressivement grâce aux informations collectées au sein du groupe et à l'extérieur. Afin de recueillir vos retours d'expérience, compléments et remarques, un questionnaire à retourner au graie est disponible en annexe 1 du document.**

### Le réseau régional Rhône-Alpes des acteurs de l'ANC

Le GRAIE anime une dynamique régionale sur l'assainissement non collectif depuis 1996. Il a relancé en 2002 un réseau régional Rhône-Alpes des acteurs de l'assainissement non collectif.

L'idée structurante est de mettre en relation les différents acteurs de l'assainissement non collectif. Au delà des contacts et échanges informels, le réseau vise à mutualiser les connaissances et compétences, permettre aux participants de formaliser et transmettre leur expérience, constituer une force de proposition auprès des instances nationales.

Deux niveaux d'échanges et d'apports d'informations sont proposés au sein du réseau :

- Des réunions en groupe de travail restreint, rassemblant 3 à 4 fois par an une vingtaine de représentants de SATAA et de SPANC, afin d'échanger sur des thématiques ciblées, de produire des petits documents (fiches techniques, note méthodologique) et d'assurer une contribution et une éventuelle représentation auprès des instances nationales.
- Une manifestation régionale annuelle, pilotée par le groupe de travail et destinée à l'ensemble des acteurs concernés. Les documents produits, après validation par le groupe, sont mis à la disposition de tous sur le site internet du GRAIE : <http://www.graie.org> ainsi que sur le site d'échange monté en collaboration avec la SEDHS : <http://www.infospnc.org>.

<sup>1</sup> Exemples de sites internet présentant précisément les différentes techniques d'ANC :

- Conseil général du Rhône - SATAA du Rhône -

[http://www.rhone.fr/amenagement\\_du\\_territoire/environnement\\_agriculture/eau\\_et\\_qualite\\_des\\_rivieres/l\\_assainissement\\_autonome\\_ou\\_non\\_collectif](http://www.rhone.fr/amenagement_du_territoire/environnement_agriculture/eau_et_qualite_des_rivieres/l_assainissement_autonome_ou_non_collectif)

- Conseil général de l'Ain - SATAA de l'Ain : [http://www.ain.fr/cms/cd\\_5152/assainissement-non-collectif](http://www.ain.fr/cms/cd_5152/assainissement-non-collectif)

- Conseil général de la Loire : [http://www.loire.fr/display.jsp?id=cj\\_532704](http://www.loire.fr/display.jsp?id=cj_532704)

- Conseil général des Côtes d'Armor : [http://www.cg22.fr/fileadmin/redact\\_upload/environnement/GuideANC2007.pdf](http://www.cg22.fr/fileadmin/redact_upload/environnement/GuideANC2007.pdf)

## Plan et structuration du document

Chaque filière est présentée sous forme de fiche avec les items suivants :

- principe de fonctionnement, dimensionnement
- rendements épuratoires,
- filière à caractère réglementaire ou non,
- surface nécessaire, entretien, durée de vie
- coût d'investissement, coût de fonctionnement,
- avantages-inconvénients de la filière,
- retour d'expériences et suivi du fonctionnement de ces filières

Cette démarche a été appliquée pour 12 filières ANC ainsi déclinées en 13 fiches :

### **CULTURES FIXEES**

#### **Supports Fins**

Fiche 1	Tranchées d'épandage
Fiche 2	Filtre à sable vertical drainé
Fiche 3	Filtre à sable vertical non drainé
Fiche 4	Le tertre
Fiche 5	Filtre massif à zéolite
Fiche 6	Filtres à macrophytes
Fiche 7	Filtre coco

#### **Supports grossiers et Autres supports**

Fiche 8	Filières de traitement compactes avec modules diffuseurs
Fiche 9	Micro stations à cultures fixées immergées

### **CULTURES LIBRES**

Fiche 10	Microstations à culture libre de type boues activées
Fiche 11	Lagunage naturel

### **AUTRES DISPOSITIFS**

Fiche 12.a	Toilettes sèches à litière biomâtrisée
Fiche 12.b	Toilettes sèches à séparation

## RAPPELS REGLEMENTAIRES

Les arrêtés du 7 septembre 2009 (cf annexe 2) fixent :

- les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif pour les installations recevant une charge brute  $\leq 1.2$  kg/j de DBO5
- les modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif

Ces arrêtés complètent l'arrêté du 22 juin 2007 (cf annexe 3) relatif aux dispositifs d'assainissement recevant une charge brute de pollution organique  $> 1.2$  kg/J de DBO5 qui autorise l'ensemble des filières sous réserve qu'elles atteignent les performances minimales figurant à l'annexe II de cet arrêté.

Les idées fondamentales de l'arrêté du 7 septembre 2009 relatif aux prescriptions techniques sont

- Révision de l'arrêté du 6 mai 1996
- Définition des principes généraux : les ANC ne doivent pas porter atteinte à la salubrité publique, à la qualité du milieu récepteur, à la sécurité des personnes ...

- Réaffirmation de l'intérêt d'utiliser le pouvoir épurateur du sol : techniques considérées comme simples et peu coûteuses. Ces dispositifs comprennent un système de "prétraitement" réalisé in-situ ou pré-fabriqué, et un dispositif de "Traitement". Ils listent ainsi en annexe 1 les caractéristiques et conditions de mise en œuvre de ces dispositifs
- Incitation à ne pas freiner l'innovation technique : modification de la procédure d'autorisation des innovations techniques et proposition d'évaluation simplifiée des dispositifs de traitement ayant fait l'objet d'une évaluation au titre du marquage CE
- Absence de dérogation préfectorale pour l'adaptation locale et pour les puits d'infiltration (autorisation commune art. 13)
- Introduction de prescriptions techniques relatives aux toilettes sèches pour des usages individuels



Le traitement des eaux usées doit se faire préférentiellement par le sol en place ou par un matériel dont les caractéristiques techniques et le dimensionnement sont précisés en annexe de l'arrêté fixant les prescriptions techniques.

Le traitement peut également se faire par des dispositifs autres que par le sol, qui doivent être agréés par les ministères en charge de la santé et de l'écologie, à l'issue d'une procédure d'évaluation de leur efficacité.

La liste des dispositifs de traitement agréés et les fiches techniques correspondantes sont publiés au Journal Officiel de la République Française par avis conjoint du ministre chargé de l'environnement et du ministre chargé de la santé

Le maître d'ouvrage est responsable du bon fonctionnement de son installation et de la qualité de ses rejets et des prélèvements. Le SPANC contrôle la conception et la bonne réalisation des installations nouvelles et assure la vérification du bon fonctionnement des installations existantes (cf second arrêté du 7 septembre 2009 relatif aux modalités de contrôle des communes et restant applicable pour les installations d'assainissement recevant une charge organique > 1.2 kg/j de DBO5).

Les filières réglementaires (filières traditionnelles et filières agréées) et les filières non réglementaires en attente d'agrément seront matérialisées par ces deux pictogrammes

Filières réglementaires	Filières non réglementaires en attente d'agrément
	

Il est à noter que les filières en attente d'agrément peuvent, dans certains cas, voir leur mise en place autorisée par une dérogation du SPANC.

La liste des filières agréées est disponible sur le site interministériel de l'ANC : <http://www.assainissement-non-collectif.developpement-durable.gouv.fr/>





# CULTURES FIXÉES

SUPPORTS FINIS





## Les tranchées d'épandage

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

**Principe de fonctionnement :** Dans le prolongement de la fosse toutes eaux, le traitement et l'évacuation des effluents est assurée par le sol en place. L'épuration résulte de la filtration physique qui s'opère en surface du sol et de l'action des microorganismes qui se développent au sein de sa porosité. Le sol en place doit donc présenter des caractéristiques physico-chimiques et une texture adaptées pour que l'oxygène y soit présent. L'épandage à faible profondeur (fond de tranchée entre 50 et 60 cm de profondeur conseillé (le DTU et les arrêtés 2009 laisse la possibilité de réaliser des fouilles de tranchées jusqu'à 1m)) est réparti sur plusieurs tranchées d'une longueur maximum de 30 m chacune avec un espacement de 1 à 3 m de sol naturel entre chaque tranchée.

Précautions particulières :

- Les tranchées doivent être réalisées à une faible profondeur d'environ 0.5 m par rapport au terrain naturel.
- La perméabilité du sol doit atteindre une valeur minimale compatible avec l'écoulement de l'eau usée apportée et il faut aussi s'assurer de l'absence de remontées épisodiques d'eau d'une nappe perchée au-dessus d'un horizon imperméable peu profond. Visuellement, on peut remarquer des strates caractéristiques d'hydromorphie : le phénomène est dû à la migration du fer ferreux bleu/gris (relativement soluble) en période d'immersion et à sa fixation sous forme ferrique rouge/orange (très peu soluble) en conditions aérobies.

**Autorisation de rejet nécessaire :** non

**Dimensionnement :** La longueur des tranchées est fonction de la perméabilité du sol et du nombre d'EH : 10 à 15ml / EH en fonction de la perméabilité, avec une longueur maximale par tranchée de 30 mètres linéaire.

**Rendement épuratoire :** Difficilement mesurable mais rendement théorique excellent (> au massif sableux, à savoir > à 95 % DBO, DCO et MES).

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Filière réglementaire



### C- ASPECTS TECHNIQUES

#### Contexte d'installation :

- |   |  |
|---|--|
| ▪ Surface nécessaire au dispositif :                              | 100 à 150 m <sup>2</sup> environ pour 5 EH et en fonction de la perméabilité |
| ▪ Electricité :   | Non (sauf si relevage de l'effluent nécessaire)                              |
| ▪ Perte de charge (pente minimum nécessaire) :                    | jusqu'à 1cm/mètre  |
| ▪ Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : | très bonne   |
| ▪ Mise en œuvre :   | très simple  |

#### Entretien (maintenance, exploitation) :

uniquement une vidange de la fosse et un nettoyage du fond des regards, voire un curage des drains

#### Durée de vie :

très longue (30 à 50 ans)

#### Le suivi des performances de la filière :

Non vérifiable (évacuation par infiltration).

## D- ASPECTS FINANCIERS

Coûts d'investissement HT (coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement )	4000 à 6000 €
Coûts de fonctionnement (électricité, maintenance, contrat d'entretien)	Aucun sauf si une pompe de relevage est nécessaire
Coûts d'entretien (vidange)	200 à 300 € par vidange lorsque les boues occupent 50 % du volume utile

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Mise en œuvre simple, prix Facilité d'exploitation et consommation énergétique nulle en cas d'alimentation gravitaire Bonne intégration paysagère (ouvrage recouvert de terre végétale enherbée) Bon rendement épuratoire	Emprise au sol importante

## E- RETOURS D'EXPÉRIENCE

**Dysfonctionnements constatés :** pas de soucis dans des conditions « normales » de réalisation et de fonctionnement, sinon : drains écrasés (passages de tracteurs...), drains obturés (arbres plantés...), mauvaise infiltration (sol non adapté...), mauvaise implantation (épandage trop profond, tuyaux inclinés dans la pente) ; Attention, à relativiser avec la charge entrante.

**Conseils pratiques :** privilégier des longueurs de tranchées peu importantes. Réaliser les tranchées le plus près de la surface du sol en place. Ne pas circuler/stationner avec des véhicules et/ou planter sur la zone de traitement.



Exemple de tranchées d'épandage avant la mise en place de tuyaux de distribution et géotextiles (Isère)

## Le filtre à sable vertical drainé

### A- DESCRIPTION DE LA FILIERE

**Principe de fonctionnement** : Le filtre à sable vertical drainé reçoit les eaux prétraitées d'une fosse toutes eaux. Il s'agit d'un assainissement en sol reconstitué, principalement constitué de couches de sable et de graviers. Le dispositif est recouvert de 20 centimètres de terre végétale.

L'épuration est réalisée par les micro-organismes majoritairement fixés autour du sable lavé, non calcaire. La partie la plus active biologiquement se situe dans les 15 premiers centimètres de sable. Pour garantir le bon niveau de traitement dont est capable le filtre, notamment au plan microbiologique, une épaisseur de sable de 70 cm est nécessaire. Les eaux traitées sont drainées et évacuées par rejet vers le milieu hydraulique superficiel (si la perméabilité est inférieure à 10 mm/h) ou réinfiltrées dans le sol.

Ce dispositif est adapté aux sols imperméables.

Au regard de son principe de fonctionnement, le filtre à sable, qu'il soit drainé ou non, peut se classer parmi les cultures fixées sur supports fins en conditions non saturées.

**Autorisation de rejet nécessaire** : oui si rejet en milieu hydraulique superficiel.

**Dimensionnement** : surface minimale de 20 m<sup>2</sup> pour 4 pièces principales. Majoration de 5 m<sup>2</sup> par pièce principale supplémentaire.

**Rendement épuratoire** : Bon, il se situe entre 95 et 100 % pour les MES et la DBO<sub>5</sub>. Abattement microbiologique 2 à 3 log.

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Filière réglementaire



### C- ASPECTS TECHNIQUES

#### Contexte d'installation :

- |   |  |
|---|--|
| ▪ Surface nécessaire au dispositif :                              | 50 m <sup>2</sup> minimum environ, mais prévoir une surface supplémentaire pour évacuer les eaux usées traitées par infiltration |
| ▪ Electricité :   | non sauf si mise en place d'une pompe de relevage  |
| ▪ Perte de charge (pente minimum nécessaire) :                    | importante -- 1 m minimum  |
| ▪ Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : | bonne  |
| ▪ Mise en œuvre :   | technique (simple mais soignée)  |

#### Entretien (maintenance, exploitation):

uniquement une vidange de la fosse et un nettoyage du fond des regards, voire un curage des drains

#### Durée de vie :

de l'ordre de 15 ans, liée à la qualité du sable

#### Suivi des performances de la filière :

Un filtre à sable doit fortement nitrifier. Analyse possible en sortie du filtre à sable. Un test est actuellement à l'étude au sein du Cemagref Lyon à l'aide de bandelettes nitrates et ammoniacales.

## D- ASPECTS FINANCIERS

Coûts d'investissement HT (coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement)	5 000 à 10 000 € HT
Coûts de fonctionnement (électricité, maintenance, contrat d'entretien)	aucun sauf si une pompe de relevage est nécessaire
Coûts d'entretien (vidange)	200 à 300 € par vidange (lorsque les boues occupent 50 % du volume utile)

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Mise en place en terrain imperméable possible Bon rendement épuratoire Emprise au sol faible (en comparaison des tranchées d'épandage)	Nécessite un mode d'évacuation Difficultés d'approvisionnement en sable de qualité Vigilance pour la mise en œuvre S'assurer de l'absence d'eaux parasites dans la filière (mise en place de drains de protection ou étanchéification du filtre)

## E- RETOURS D'EXPÉRIENCE

Filière qui nécessite une bonne technicité pour sa mise en œuvre, ainsi que l'utilisation d'un sable de qualité (conforme au fuseau granulométrique du DTU 64.1).

**Dysfonctionnements constatés** : mauvaise répartition des effluents, filtre trop enterré, suintements d'eaux usées latéraux, suintements d'eaux usées dans le regard de récupération (au niveau des premières rehausses), colmatage prématuré lié à la mauvaise qualité du sable utilisé.

Filtre à sable saturé en eau et colmaté. Plusieurs fois constaté, les filtres font offices « d'éponges » dans des terrains hydromorphes (arrivée d'eau par percolation ou par ruissellement), même pour des filtres imperméabilisés. Solution préconisée : remise en état (changement du filtre), imperméabilisation et tranchée drainante autour du filtre et/ou mise en place d'une cunette étanche. Attention, à relativiser avec la charge entrante.

**Conseils pratiques** : pour la mise en œuvre, se référer au DTU 64-1 et notamment mettre en place le sable par couches successives de 20 à 30 cm.



*Filtre accepté*



*Filtre refusé car les tuyaux d'épandage ne sont pas posés sur une couche de graviers*



*Exemple de mise en place d'un filtre*



## Le filtre à sable vertical non drainé

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

**Principe de fonctionnement** : le filtre à sable vertical non drainé reçoit les eaux prétraitées d'une fosse toutes eaux. Il s'agit d'un assainissement en sol reconstitué principalement constitué de couches de sable et de graviers. Le dispositif est recouvert de 20 centimètres de terre végétale.

- L'épuration est réalisée par les micro-organismes majoritairement fixés autour du sable lavé, non calcaire. La partie la plus active biologiquement se situe dans les 15 premiers centimètres de sable. Pour garantir le bon niveau de traitement dont est capable le filtre, notamment au plan microbiologique, une épaisseur de sable de 70 cm est nécessaire. Les eaux traitées sont ensuite évacuées par infiltration dans le sol en place.
- Ce dispositif est adapté dans le cadre d'un sous-sol trop perméable inapte à toute épuration classique (exemple d'un terrain avec un substrat peu épais et fissuré en profondeur) ou quand on manque de place pour réaliser des tranchées d'épandage.

Au regard de son principe de fonctionnement, le filtre à sable, qu'il soit drainé ou non, peut se classer parmi les cultures fixées sur supports fins en conditions non saturées.

**Autorisation de rejet nécessaire** : non, car pas de rejet superficiel.

**Dimensionnement** : surface minimale de 20 m<sup>2</sup> pour 4 pièces principales. Majoration de 5 m<sup>2</sup> par pièce principale supplémentaire.

**Rendement épuratoire** : non vérifiable mais logiquement proche de celui du filtre à sable drainé (cf fiche 3).

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Filière réglementaire



### C- ASPECTS TECHNIQUES

#### Contexte d'installation :

- |   |   |
|---|---|
| ▪ Surface nécessaire au dispositif :                              | 50 m <sup>2</sup> minimum environ                 |
| ▪ Electricité :   | non sauf si mise en place d'une pompe de relevage |
| ▪ Perte de charge (pente minimum nécessaire) :                    | importante : 1 m minimum                          |
| ▪ Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : | bonne   |
| ▪ Mise en œuvre :   | technique (simple mais soignée)                   |

#### Entretien (maintenance, exploitation) :

uniquement une vidange de la fosse et un nettoyage du fond des regards, voire un curage des drains

#### Durée de vie :

de l'ordre de 15 ans, liée à la qualité du sable

#### Le suivi des performances de la filière :

analyse non réalisable

### D- ASPECTS FINANCIERS

- |  |  |
|--|--|
| ▪ Coûts d'investissement HT<br>(coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement) | 4500 à 6500 € HT                                   |
| ▪ Coûts de fonctionnement<br>(électricité, maintenance, contrat d'entretien)               | aucun sauf si une pompe de relevage est nécessaire |



- Coûts d'entretien (vidange)

200 à 300 € par vidange lorsque les boues occupent 50 % du volume utile

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Bon rendement épuratoire Emprise au sol faible (en comparaison des tranchées d'épandage) Adapté aux sous-sols trop perméables Traitement des eaux usées et évacuation des eaux traitées simultanés	Difficultés d'approvisionnement en sable de qualité

## E- RETOURS D'EXPERIENCE

Filière qui nécessite une bonne technicité pour sa mise en œuvre, ainsi que l'utilisation d'un sable de qualité (conforme au fuseau granulométrique du DTU 64.1)

**Dysfonctionnements constatés :** mauvaise répartition des effluents, filtre trop enterré, terrain inapte à l'infiltration en profondeur => engorgement du filtre (suintements en surface), colmatage prématuré lié à la mauvaise qualité du sable utilisé.

Attention, à relativiser avec la charge entrante.

**Conseils pratiques :** nécessite une bonne connaissance de la perméabilité du sous sol ( $k > 10$  à  $15$  mm/h), pour la mise en œuvre, se référer au DTU 64-1 et notamment mettre en place le sable par couches successives de 20 à 30 cm.



*Mise en place de filtre à sable non drainé avant la pose du géotextile*





## Le Tertre

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

**Principe de fonctionnement** : Le tertre est un filtre à sable vertical, non drainé, surélevé par rapport au terrain naturel. C'est un dispositif hors sol qui nécessite souvent un relevage après la fosse toutes eaux. Toutefois, si les sorties d'eaux usées sont suffisamment surélevées ou si la pente naturelle du terrain est favorable, le relevage n'est pas nécessaire. Parfois, il peut être drainé. Il s'agit d'un assainissement en sol reconstitué. Un tertre est principalement constitué de couches de sable et de gravier. Le dispositif doit être recouvert de 20 centimètres de terre végétale.

L'épuration est réalisée par du sable lavé, non calcaire, et par les micro-organismes fixés autour des granulats. Les eaux traitées sont infiltrées dans les premiers centimètres du sol en place ou drainées et évacuées par rejet vers le milieu hydraulique superficiel, lorsqu'aucune autre solution n'est envisageable.

Ce dispositif est adapté aux sols imperméables où la nappe phréatique peut être haute. Il correspond à un bon palliatif en zones inondables.

**Autorisation de rejet nécessaire** : oui si rejet en milieu hydraulique superficiel.

**Dimensionnement** : surface minimale au sommet de 20 m<sup>2</sup> pour 4 pièces principales. Majoration de 5 m<sup>2</sup> par chambre supplémentaire. A la base, le tertre nécessite une surface beaucoup plus importante (entre 60 et 90 m<sup>2</sup> selon le contexte).

**Rendement épuratoire** : Bon. Il se situe autour de 95 % comme pour les filtres à sable.

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Filière réglementaire



### C- ASPECTS TECHNIQUES

#### Contexte d'installation :

- |   |   |
|---|---|
| ▪ Surface nécessaire au dispositif :                              | 90 à 120 m <sup>2</sup> minimum environ                             |
| ▪ Electricité :   | non sauf si la mise en place d'une pompe de relevage est nécessaire |
| ▪ Perte de charge (pente minimum nécessaire si drainé) :          | un mètre minimum (Cf. filtres à sable non drainés)                  |
| ▪ Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : | bonne   |
| ▪ Mise en œuvre :   | technique   |

**Entretien (maintenance, exploitation)**: uniquement une vidange de la fosse et un nettoyage du fond des regards, voire un curage des drains

**Durée de vie** : de l'ordre de 15 ans, liée à la qualité du sable

**Suivi des performances de la filière** : Analyse possible en sortie du tertre si drainé

### A- ASPECTS FINANCIERS

- |  |   |
|--|---|
| ▪ Coûts d'investissement HT<br>(coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement) | 8 000 à 12 000 € HT   |
| ▪ Coûts de fonctionnement<br>(électricité, maintenance, contrat d'entretien)               | électricité si présence d'une pompe, environ 30€/an et 150€ pour un contrat d'entretien de la pompe |
| ▪ Coûts d'entretien (vidange)  | 200 à 300 € par vidange lorsque les boues occupent  |

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Adapté aux sols imperméables et où la nappe peut remonter assez haut	Nécessite souvent une pompe de relevage Mise en œuvre technique Emprise au sol assez importante Talus apparent sur la parcelle Difficultés d'approvisionnement en sable de qualité

## E- RETOURS D'EXPÉRIENCE

Filière qui nécessite une très bonne technicité pour sa mise en œuvre et l'acceptation par le propriétaire d'avoir une « butte » sur son terrain Cette technique est très peu populaire auprès des installateurs.

Dysfonctionnements constatés : des suintements d'eaux usées latéraux peuvent être observés en cas de colmatage du sable.

Conseils pratiques : dans le neuf, il est conseillé de favoriser un écoulement gravitaire (surélévation de la maison et des sorties EU).

## Le filtre à zéolite

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

**Principe de fonctionnement** : il s'agit d'une épuration réalisée par un sol reconstitué appelé « massif filtrant » (même principe que le filtre à sable, cf fiche3).

Le matériau filtrant utilisé est composé de zéolite naturelle de type chabasite, placée dans une coque étanche. Ce massif filtrant est composé de deux couches : la première, en profondeur, d'une granulométrie fine (0,5-2 mm) et la deuxième, en surface, d'une granulométrie plus grossière (2-5 mm). Après tassement, le filtre a une épaisseur de 50 cm.

Le système de répartition et d'épandage de l'effluent est bouclé et noyé dans une couche de gravier roulé. Il est destiné à assurer la diffusion de l'effluent et recouvert d'un géotextile.

Le réseau de drainage est noyé dans une couche de gravier roulé, protégé de la migration de la zéolite par une géogrille. L'épaisseur de cette couche est de 15 cm au moins.

L'aération du filtre est assurée par des cheminées de ventilation : deux en amont piquées en profondeur et deux en aval piquées en surface du filtre.

Au regard de son principe de fonctionnement, le filtre à zéolite peut se classer parmi les cultures fixées sur supports fins en conditions non saturées.

**Autorisation de rejet nécessaire** : oui si rejet en milieu hydraulique superficiel

**Dimensionnement** : La zéolite utilisée ayant une granulométrie supérieure à celle du sable, le traitement se réalise dans une couche moins épaisse de matériaux filtrants (40 à 50 cm). De plus, la zéolite possédant des surfaces d'échange très importantes, elle confère au massif filtrant des propriétés de porosité plus importantes que le sable et des surfaces de filtre plus réduites sont préconisées par les fabricants. La surface minimale du filtre doit être de 5 m<sup>2</sup>, soit une surface spécifique de l'ordre de 1.0 m<sup>2</sup>/EH. Ce dispositif est ainsi répertorié comme filière compacte.

Comme toute filière drainée, ce dispositif nécessite un exutoire ou d'avoir recours à des tranchées de dissipation.

**Rendement épuratoire** : Cette filière peut atteindre des rendements supérieurs à 90% pour les MES et la DBO5. Des données de suivi du Conseil général des Pyrénées Atlantiques donnent MES=9 mg/l et DBO5=10 mg/l.

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Filière réglementaire



Cette filière est réglementaire pour un dimensionnement spécifique: **habitation de 5 pièces principales maxi**, fosse toutes eaux de 5 m<sup>3</sup> au moins, surface minimale du filtre à zéolite de 5 m<sup>2</sup>.

Ce dispositif ne peut pas être installé lorsque des usages sensibles de l'eau existent à proximité du rejet (conchyliculture, pêche à pieds, prélèvement en vue de la consommation humaine...).

Un agrément a récemment été délivré pour une gamme de filtre à zéolite de ... (à compléter)

### C- ASPECTS TECHNIQUES

**Contexte d'installation** :

- Surface nécessaire au dispositif : entre 15 et 25 m<sup>2</sup> Attention : si la perméabilité est supérieure à 10 mm/h et la surface disponible suffisante, il est nécessaire de prévoir une surface supplémentaire pour évacuer les eaux usées traitées par infiltration.

- Electricité : non sauf si la mise en place d'une pompe de relevage est nécessaire
- Perte de charge (pente minimum nécessaire) : importante, environ 80cm, nécessite un mode d'évacuation, gravitaire si possible
- Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : inconnue
- Mise en œuvre : Technique (simple mais soignée réalisée par un professionnel agréé pour certaines marques).

**Entretien (maintenance, exploitation):**

Vidange de la fosse potentiellement moins fréquente du fait de l'utilisation d'une FTE de 5000 litres. Nettoyage des regards et maintien des cheminées de ventilation en bon état.

**Durée de vie :**

Peu de recul

**Suivi des performances de la filière:**

Possibilité d'effectuer un suivi sur la qualité des rejets (filière drainée).

**D- ASPECTS FINANCIERS**

- Coûts d'investissement HT (coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement) Entre 8 000 et 12 000 € HT (fourniture et pose) en fonction du type de terrassement et de la nécessité d'effectuer des tranchées de dissipation
- Coûts de fonctionnement (électricité, maintenance, contrat d'entretien) Pas de coût énergétique si les écoulements se font en gravitaire.
- Coûts d'entretien (vidange) 200 à 300 € par vidange lorsque les boues occupent 50 % du volume utile  
Changement du garnissage du filtre (de la zéolite) après colmatage, estimé à 4000€.

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
<p>Système compact</p> <p>Fréquence de vidange potentiellement supérieure à 4 ans</p>	<p>Prix</p> <p>Nécessite un exutoire compatible</p> <p>Précaution pour la mise en œuvre de l'installation (entrepreneurs franchisés par certains fabricants)</p>

**E- RETOURS D'EXPÉRIENCE**

**Dysfonctionnements constatés :** dégradation des aérateurs de surface, ventilation sur certaines marques « piquée » en amont de la FTE pouvant engendrer des nuisances olfactives. Colmatages constatés. Attention, à relativiser avec la charge entrante.

**Conseils pratiques :** Veiller à ne pas privilégier la ventilation du massif filtrant au détriment de la fosse toutes eaux. Attention à l'ensemencement de la fosse toutes eaux





Mise en place d'un filtre à zéolite 1 (Ain)



Mise en place d'un filtre à zéolite 2 (Isère)



Mise en place d'un filtre à zéolite 3 (Isère)





## Les filtres à Macrophytes

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

Face au succès de cette filière pour le traitement des eaux usées brutes en assainissement collectif et à un engouement du public pour les procédés comportant des végétaux, de nombreux constructeurs et/ou bureaux d'études proposent des variantes tant en traitement d'eaux usées brutes qu'après un prétraitement par fosse toutes eaux.

Deux types de filières existent :

- une avec des eaux usées brutes déversées à la surface du filtre (Filière A),
- une filière avec les eaux usées prétraitées par une fosse toutes eaux avant d'être traitée au sein du filtre (Filière B).

FILIERE A : filière de traitement avec des eaux usées brutes déversées à la surface du filtre

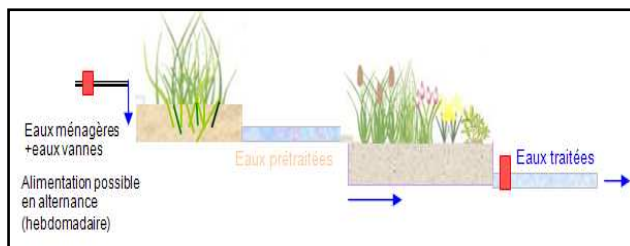


Schéma de principe



Source : Alain Liénard

Cette technique, si elle est implantée sur une parcelle privée où l'accès n'est pas contrôlé, rend les eaux usées accessibles.

Pour se prémunir de tout risque sanitaire, il est nécessaire de clôturer la filière et de réaliser des essais en mettant en place une grille au-dessus de la surface des filtres à écoulement vertical.

FILIERE B : filière avec les eaux usées prétraitées par fosse toutes eaux avant d'être traitées au sein du filtre

Cette filière dispose d'un réseau de distribution des eaux usées enterré sous une couche de compost et n'est donc pas directement accessible.

Mais de ce fait, il est nécessaire de disposer d'une FTE qui va retenir l'essentiel des matières en suspension [MES] en amont pour éviter le colmatage des trous du réseau de distribution.

Outre une FTE, la filière se compose, de l'amont vers l'aval, d'un dispositif d'alimentation par bâchées (chasse ou pompe, selon la dénivelée disponible), et d'un filtre à écoulement vertical non saturé, fonctionnant sans alternance. Elle se termine par une partie à écoulement horizontal (voir figures ci-dessous) pour compléter le traitement en milieu saturé.

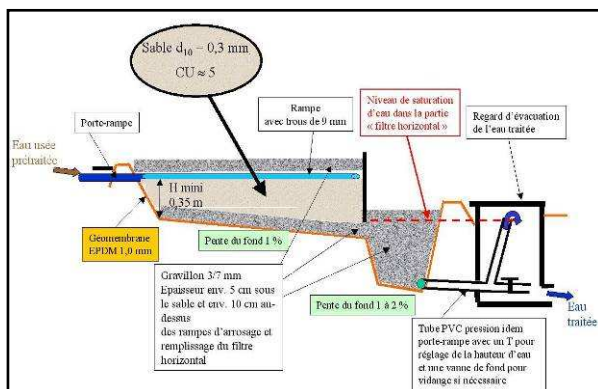


Schéma de principe



Filtre planté avant recouvrement par une couche de compost d'environ 10 cm

Source : Alain Liénard



Les filtres verticaux de ces 2 filières de traitement peuvent se classer parmi les cultures fixées sur supports fins en conditions non saturées.

De nombreuses sociétés ou bureaux d'études, proposent aussi d'autres filtres plantés à base d'autres Macrophytes que les roseaux.

### Principe de fonctionnement :

Le procédé d'épuration des lits plantés de roseaux utilise la symbiose bactéries/végétaux pour traiter les eaux usées.

L'action des roseaux (de type *Phragmites australis* ou communis) est reconnue sur les points suivants :

- décolmatage naturel en surface par action mécanique du vent qui crée un espace tubulaire libre autour des tiges des roseaux et remaniement des matériaux de garnissage des filtres du fait de la croissance/dégénérescence du système racinaire,
- stimulation de l'activité et de la richesse bactérienne grâce à la présence d'exsudats racinaires et au relargage de petites quantités d'oxygène au niveau des racines (effet rhizosphère) et compétition avec les germes pathogènes,
- aide au compostage des boues par maintien d'une bonne hygrométrie sous l'ombrage créé par la végétation
- et très accessoirement, absorption d'une infime partie des nutriments (azote et phosphore).

La mise en place de ce type d'assainissement est souvent le point de départ de divers aménagements paysagers sur la parcelle qui ouvrent, la porte à d'autres végétaux (iris, mélanges fleuris, ...).

#### **a. Les filtres verticaux**

Il s'agit généralement de bassins remplis de graviers de granulométries différentes, étanchés par une géomembrane et drainés par le fond. L'effluent percole verticalement à travers les matériaux qui ne sont pas saturés d'eau et dans lesquels l'air peut facilement pénétrer.

Une alimentation alternée entre 2 filtres est recommandée lorsqu'ils sont alimentés par des eaux usées brutes. Une distribution des effluents en plusieurs points est également nécessaire pour éviter des surcharges locales qui nuiraient à l'efficacité du traitement. Elle est bien sûr facilitée par une alimentation par bûchées qui peut être gravitaire à l'aide de chasses pendulaires ou siphons auto-amorçants si la dénivelée du site le permet. Dans le cas contraire, il faut recourir à une pompe équipée d'un dispositif de démarrage à flotteur.

Le caractère bien aéré de ce massif filtrant favorise:

- une bonne dégradation aérobie de la matière organique (DCO et DBO<sub>5</sub>) simultanément avec un fort abattement des matières en suspension (MES),
- un phénomène de nitrification (passage des composés azotés sous formes de nitrates et nitrites).

#### **b. Le filtre horizontal**

Il est nécessairement précédé soit d'une fosse toutes eaux soit d'un filtre planté vertical.

Il s'agit d'un bassin rempli de graviers de granulométrie plus grossière, étanché par une géomembrane et dans lequel on maintient volontairement le niveau d'eau jusqu'à environ 5 cm sous la surface.

De ce fait, la présence d'oxygène y est réduite et limitée aux faibles apports par les racines des roseaux. Puisque toute la porosité des graviers est occupée par l'eau son temps de séjour est plus important que dans un filtre vertical non saturé, ce qui influe sur l'abattement bactériologique et la dénitrification.

En traitement principal, s'il est largement dimensionné (de 5 à 7 m<sup>2</sup>/habitant), un filtre horizontal permet également un bon abattement de la matière organique DCO, DBO<sub>5</sub> et MES, mais ses performances vis à vis des composés azotés réduits sont souvent médiocres.

**Dimensionnement** : Environ 3 m<sup>2</sup>/habitant pour la partie verticale scindée ou non en 2 filtres et de 1 à 5 m<sup>2</sup>/habitant pour le filtre horizontal..

**Rendement épuratoire** : Il est variable selon la conception et le dimensionnement mais quand le système fonctionne bien on peut généralement obtenir 95 % sur les MES et 90 à 95 % sur la DCO et la DBO<sub>5</sub>.

## B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Certaines filières sont agréées (voir leur liste sur le site interministériel de l'ANC)  
D'autres non réglementaires pour les installations ≤ 20 EH sont en attente d'un agrément ministériel



## C- ASPECTS TECHNIQUES

### Contexte d'installation :

- Emprise au sol du dispositif: 7 à 8 m<sup>2</sup> /EH
- Electricité : pour la pompe de relevage éventuellement
- Perte de charge (pente minimum nécessaire): 3 m pour un écoulement gravitaire
- Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : assez bonne mais variable selon la conception et le dimensionnement
- Mise en place : technique (simple mais soignée)

**Entretien (maintenance, exploitation):** un faucardage annuel est recommandé, notamment pour les filtres alimentés en eaux usées brutes. Il faut aussi s'assurer du bon fonctionnement des dispositifs d'alimentation par bâchées et de la bonne répartition des eaux usées ayant subi ou non un prétraitement et les nettoyer avec un jet d'eau quand cela est nécessaire.

## D- ASPECTS FINANCIERS

Coûts d'investissement HT  
(coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement)

pour 5 EH, le coût oscille entre 5100 et 6350 €HT soit environ 1500 € TTC/EH

Coûts de fonctionnement  
(électricité, maintenance, contrat d'entretien)

50 €/an d'électricité pour la pompe, temps passé au désherbage la première année et faucardage annuel avec une débroussailleuse (temps passé et essence).

Coûts d'entretien (vidange)

200 à 300 € par vidange lorsque les boues occupent 50 % du volume utile si fosse toutes eaux

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Gestion des boues simplifiée pour les filières sans pré traitement	Evacuation des boues stockées en surface tous les 10-12 ans
Peut être installé sur des terrains peu perméables	Filière peu conseillée à une altitude >1000 m
Fiabilité du fonctionnement	Apparente facilité de construction
Qualité de l'eau traitée	Faucardage des roseaux à l'automne
Faibles coûts d'exploitation (absence de vidange de la FTE pour les filtres à écoulement vertical alimentés en eau usée brute)	Risques sanitaires par contacts (filière à clôturer et protéger la surface des filtres de la chute d'objets (ballons, ...))
Consommation énergétique nulle si fonctionnement gravitaire	Pas ou peu de retour d'expérience en assainissement non collectif et beaucoup de constructeurs qui y voient un "effet d'aubaine".
Bonne intégration paysagère	

## E- RETOURS D'EXPÉRIENCE

L'alternance hebdomadaire n'est nécessaire qu'en cas d'alimentation en eaux usées brutes.

Expérimentation en Ardèche sur trois filtres différents :

- fosse toutes eaux + filtre horizontal : surface totale de 50 m<sup>2</sup>,
- filtre vertical et filtre horizontal,
- filtre vertical très profond.

Expérimentation en Haute-Savoie pour 7 logements avec un filtre planté vertical (2 bassins alimentés en alternance) suivi d'un fossé filtrant.

Expérimentation en Savoie sur plusieurs dispositifs de filtres horizontaux.

Expérimentation + suivi dans le Jura :

fosse toutes eaux + filtre à flux vertical + filtre à flux horizontal

fosse toutes eaux + filtre à flux vertical + filtre à flux vertical

eaux ménagère brute + filtre à flux vertical (eaux vannes traitées par toilettes sèches).

### Dysfonctionnements constatés :

Filière peu présente donc pas assez de recul sur son fonctionnement.

Conseils pratiques : mettre une fosse toutes eaux en amont du filtre, clôturer l'enceinte du filtre pour éviter tout risque de contact.

### Exemples d'installations :

**Différentes phases de mise en œuvre d'un filtre mixte vertical et horizontal**



*Mise en place du feutre anti-poinçonnement Mise en place de la géomembrane*



*Mise en place du sable après les gravillons du fond du filtre vertical et du filtre horizontal*



*Mise en place et calage du réseau de distribution sur le filtre vertical*

## Le filtre coco

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

**Principe de fonctionnement :** Le principe repose sur l'utilisation d'un milieu filtrant accessible à l'air constitué de copeaux de coco qui combinent les propriétés de filtration, d'adsorption, d'absorption et de biofiltration.

L'eau usée, ayant préalablement subi un prétraitement dans la FTE, percole sur le milieu filtrant colonisé par des micro-organismes aérobie. A la base, elle peut :

- soit être infiltrée directement dans le sol sous-jacent si celui-ci présente les caractéristiques nécessaires,
- soit être récupérée par des drains et rejetée dans le milieu superficiel ou ailleurs.

Les eaux sont réparties sur la surface du filtre au moyen d'un auget basculant et d'une plaque perforée.

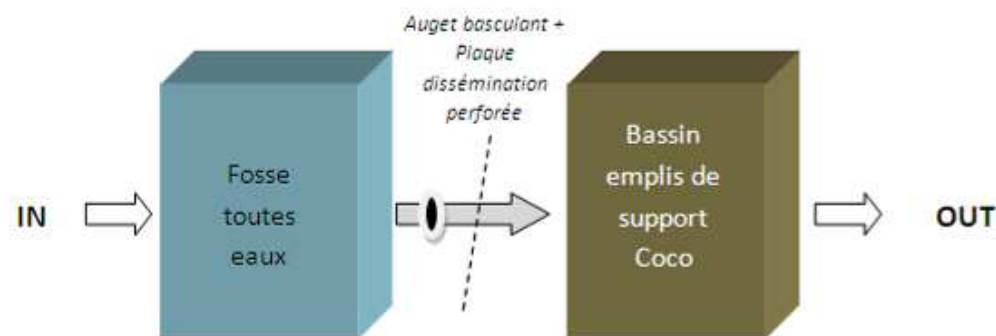


Schéma de principe d'un filtre Coco

**Autorisation de rejet nécessaire :** oui, dans le cas de sols non perméables. L'infiltration des eaux traitées est possible à la base du dispositif pour les sols perméables. La surface d'infiltration nécessaire dépend de la perméabilité du sol.

**Dimensionnement :** il existe des modules de 5, 6 ou 8 E.H. Vérifier en fonction de l'agrément délivré pour la gamme

Le module le plus grand mesure 2,4 m de large et 3,7 m de long. Idem

**Rendement épuratoire :** données fournies par le constructeur :

DBO5 < 5 mg/l	MEST < 5 mg/l	NGL < 45 mg/l	DCO < 50 mg/l
NO3 : 33 mg/l	NK : 11 mg/l	Abattement bactériologique : 2 log	

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Certaines filières sont agréées (voir leur liste sur le site interministériel de l'ANC)  
Les autres non réglementaires sont en attente d'un agrément ministériel



Un agrément pour une gamme complète a été délivré récemment : Filière agréée pour 5, 6, .... EH

## C- ASPECTS TECHNIQUES

Il est nécessaire de respecter les prescriptions techniques de l'agrément.

### Contexte d'installation :

- Surface nécessaire au dispositif : emprise au sol de 1,3 m<sup>2</sup> / EH
- Electricité : pas de consommation énergétique
- Perte de charge (pente minimum nécessaire) : importante 1 m environ
- Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : Sensible aux variations de charges organiques, uniquement des eaux usées domestiques sont admises.
- Mise en œuvre : technique

### Entretien (maintenance, exploitation):

- Vérification hebdomadaire du fonctionnement.
- Renouvellement des copeaux de coco tous les 10 ans : enlèvement par aspiration, sous produits valorisables en unité de compostage (après traitement spécifique).
- Scarification du lit de copeaux tous les ans (par un professionnel)
- Vérification mécanique de l'auget basculant. Inspection et nettoyage annuel des répartiteurs.

Durée de vie : Aucun recul sur cette nouvelle technique.

Suivi des performances de la filière : analyse du rejet après épuration, si le système est drainé.

## D- ASPECTS FINANCIERS

- Coûts d'investissement HT : 7000 à 7500 euros HT  
(coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement)
- Coûts de fonctionnement : Environ 150 euros/an (contrat d'entretien)  
(électricité, maintenance, contrat d'entretien)
- Coûts d'entretien (vidange) : 200 à 300 € par vidange lorsque les boues occupent 50 % du volume utile
- Coûts de renouvellement des matériaux Estimé à 1400 euros/10ans

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Compacité	Manque d'expériences sur le fonctionnement
Mise en œuvre simple en cas d'alimentation gravitaire	Changement des matériaux filtrants tous les 10 ans maximum
	Scarification du lit de copeaux annuelle

## E- RETOURS D'EXPÉRIENCE

Peu de recul sur le fonctionnement, peu d'installations sont répertoriées et suivies actuellement. Certains modèles des gammes agréées ne sont pas encore commercialisés.



# **CULTURES FIXÉES**

**SUPPORTS GROSSIERS ET AUTRES SUPPORTS**



## Les filières de traitement compactes avec modules diffuseurs

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

**Principe de fonctionnement :** Des modules préfabriqués sont implantés sur une filière traditionnelle (tranchées d'épandage, filtre à sable drainé ou non, lit d'épandage, terre). Les surfaces de traitement sont réduites grâce à une meilleure répartition et oxygénation des effluents, selon le fabricant. Un tuyau d'épandage rigide assure la distribution des effluents sur la surface des modules, qui se présentent sous forme de cadres rigides en polyéthylène.

L'accumulation de biomasse à la surface du géotextile (ou de la mousse) qui est contenu(e) dans les modules (selon le fabricant) favorise la répartition de l'effluent à la surface du lit de sable. Le sol sous-jacent ou le lit de sable complètent le traitement. De par leur principe de fonctionnement, ces filières peuvent se classer parmi les cultures fixées sur supports fins en conditions non saturées.

**Autorisation de rejet nécessaire :** C'est la filière traditionnelle installée sous les modules diffuseurs qui définit s'il y a rejet ou non.

**Dimensionnement :**

Fabricant	Nbre de packs / hab	Tranchées d'épandage		Filtre à sable	
		Surf / hab	Surf 3 ch	Surf / hab	Surf 3 ch
A	1	max 3 m <sup>2</sup>	12 ml x 1 m	1.3 m <sup>2</sup>	5.2 m <sup>2</sup>
B	1.5	max 4 m <sup>2</sup>	16 ml x 1 m	1.9 m <sup>2</sup>	7.5 m <sup>2</sup>

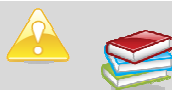
**Rendement épuratoire :**

Fabricant	Paramètres	MES	DBO5	DCO	NTK
A	Abattement (%)	83	-	84	85
B		79	96	86	61

D'après "Etude des performances de huit petites installations d'assainissement dimensionnées pour traiter une charge organique de 300 g de DBO5/j et testées selon le protocole en conditions sollicitantes®" – Agence de l'eau Adour Garonne - Véolia Eau - Cemagref

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Certaines filières sont agréées (voir leur liste sur le site interministériel de l'ANC)



Les autres non réglementaires sont en attente d'un agrément ministériel

Avis techniques CSTB

Fabricant	Avis technique	Références:
A	17/04-154	<a href="http://tdb-atec.cstb.fr/fichiers/pdf/GS17-R/AR040154.pdf">http://tdb-atec.cstb.fr/fichiers/pdf/GS17-R/AR040154.pdf</a>
B	17/06-180	<a href="http://tdb-atec.cstb.fr/fichiers/pdf/GS17-R/AR060180.pdf">http://tdb-atec.cstb.fr/fichiers/pdf/GS17-R/AR060180.pdf</a>

### C- ASPECTS TECHNIQUES

**Contexte d'installation :**

- Surface nécessaire au dispositif : de 5.2 à 16 m<sup>2</sup> pour une habitation de 3 chambres (en fonction de la filière de traitement et du fabricant)
- Electricité : néant



- Perte de charge (pente minimum nécessaire) : maximum 95 cm pour un filtre à sable (avec 70 cm de sable)
- Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : accepte des surcharges organiques et hydrauliques d'un facteur 2
- Mise en œuvre : simple

**Entretien (maintenance, exploitation) :** uniquement une vidange de la fosse, un nettoyage du fond des regards de visite et une surveillance du bon écoulement des effluents.

**Durée de vie :** non communiquée (minimum 5 ans)

**Suivi des performances de la filière :** filière avec filtre à sable testée sur la plateforme du CSTB dans le cadre de l'étude réalisée par Véolia.

## D- ASPECTS FINANCIERS

- Coûts d'investissement HT (coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement) : minimum 5 500 à 7 000 € pour une filière complète (prix du module entre 250 € et 575 € selon le fabricant)
- Coûts de fonctionnement (électricité, maintenance, contrat d'entretien) : nul
- Coûts d'entretien (vidange) : 200 à 300 € TTC par vidange (lorsque les boues occupent 50% du volume utile)

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Compacité de la filière	Durée de vie inconnue
Mise en œuvre simple	Colmatage rapide en l'absence de préfiltre décolloïdeur ou de non vidange régulière de la fosse
Disposition des packs modulable	Nécessité d'une chasse en amont pour le fabricant B (coût supplémentaire, surface d'emprise plus importante)
Coût équivalent à une filière traditionnelle	

## E- RETOURS D'EXPÉRIENCE



Exemples d'installations (Haute-Savoie)

Attention à bien prévoir la surface suffisante pour l'implantation des regards d'entrée et de sortie (souvent limitée après la mise en place des modules).

Faire attention à la propreté des modules, ne pas mettre du sable ou de la terre dessus.

#### Dysfonctionnements constatés :

Résultats non conformes à l'arrêté du 6 mai 1996 après plusieurs années de fonctionnement. **Attention, à relativiser avec la charge entrante.**

Colmatage partiel des modules, au niveau du géotextile, ce dernier se « transformant en un filtre à MES » ne favorisant pas un bon écoulement sur le massif sableux.

Conséquences : des écoulements préférentiels se créent aux extrémités des modules, avec une surcharge hydraulique et organique sur des zones bien définies.

Conseils pratiques : lors de la mise en œuvre des modules au moment du recouvrement en terre végétale : le géotextile vient « épouser » la forme du tuyau d'épandage pouvant nuire à la bonne répartition de l'effluent si des tuyaux avec fente sont utilisés.



*Exemple d'installation sur une surface réduite (Jura)*



## Les microstations à cultures fixées immergées

### A-DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

#### Principe de fonctionnement :

Filière de traitement aérobie des effluents où les microorganismes réalisant l'épuration sont fixés sur un support immergé dans un ouvrage de type bassin d'aération.

L'oxygène nécessaire à la dégradation de la matière organique est apporté par un ou plusieurs diffuseurs d'air placés à quelques centimètres au-dessus du fond du bassin d'aération (voir figure ci-dessous).

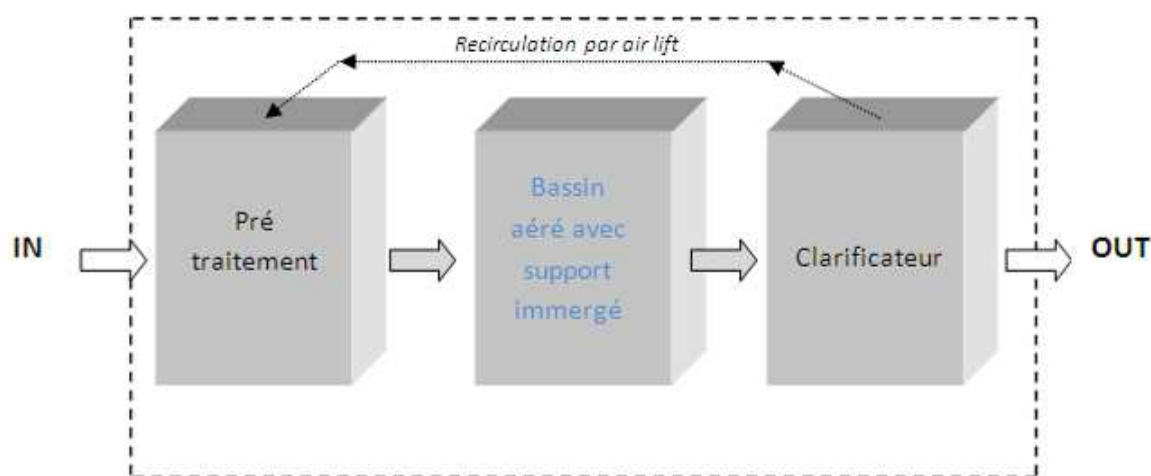


Schéma de principe d'une micro-station à culture fixée immergée

**Autorisation de rejet nécessaire** : oui (si rejet en milieu hydraulique superficiel)

**Dimensionnement** : dimensionnements variables selon les constructeurs

**Rendements épuratoires**: variables d'un système à l'autre. Ils sont meilleurs que ceux d'une microstation à boues activées en raison d'un risque moindre de perte de boues mais restent inférieurs aux résultats des filières traditionnelles (filtre à sable...). Les abattements microbiologiques sont quasiment nuls.

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Certaines filières sont agréées (voir leur liste sur le site interministériel de l'ANC)  
Les autres sont non réglementaires en attente d'un agrément ministériel



### C-ASPECTS TECHNIQUES

#### Contexte d'installation :

- Surface nécessaire au dispositif de traitement : inférieure à 10m<sup>2</sup>, cependant il est nécessaire de prévoir une surface supplémentaire pour infiltrer les eaux usées traitées.
- Electricité : obligatoire

- Perte de charge : faible
- Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : problématique
- Mise en œuvre : pose facile à plus difficile pour les cuves en béton et nécessite un réglage initial suivi par le constructeur au cours du premier mois de fonctionnement

**Entretien (maintenance, exploitation):**

Le système demande un entretien très fréquent (vidange des boues tous les 6 mois à 3 ans en fonction de l'ouvrage) en complément un contrat de maintenance est conseillé.

**Durée de vie :**

pièces mécaniques 2 à 5 ans

**Suivi des performances de la filière :**

analyses possibles en sortie

**D- ASPECTS FINANCIERS**

- Coûts d'investissement HT (coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement) de 6000 € à 10000 € HT
- Coûts de fonctionnement (électricité, maintenance, contrat d'entretien)
  - électricité : 30 € HT/an environ
  - contrat de maintenance : 150 €/an environ hors renouvellement des pièces
  - contrat d'entretien (maintenance + vidange) : 350 €/an environ
- Coûts d'entretien (vidange) sans contrat d'entretien, la vidange des boues : 200 € à 300 € (tous les 6 mois à 3 ans en fonction de l'ouvrage)

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Filière préfabriquée , pose facile, excepté pour les cuves en béton	Nécessite de l'électricité
Faible perte de charge	Production de boues nécessitant une vidange régulière (6 mois à 3 ans)
	Coût d'exploitation élevé (contrat de maintenance, vidange des boues, etc.)
	Nécessité d'une grue pour l'installation des ouvrages en béton

**E- RETOURS D'EXPÉRIENCE**

Sur les contrôles diagnostics réalisés : arrêt volontaire du moteur (trop de bruit), panne du moteur  
 Une surveillance régulière et une connaissance de l'ouvrage sont indispensables pour son bon fonctionnement.

**Dysfonctionnements constatés :** corrosion des ouvrages (H2S), déformation de la « coque » de la micro station, surtout pour les modèles en polyéthylène, nuisance sonore pour les modèles anciens, sensibilité aux dommages électriques.

Le manque d'entretien et de connaissance engendre des dysfonctionnements.

**Conseils pratiques :** le bon fonctionnement d'une microstation semble conditionné par un contrat de maintenance ou par une formation des propriétaires sur les règles d'entretien.



# CULTURES LIBRES



## Les microstations à cultures libres de type boues activées

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

#### Principe de fonctionnement :

Filière de traitement aérobie des effluents où les microorganismes réalisant l'épuration se développent dans un bassin agité et aéré (bassin d'aération).

L'oxygène nécessaire à la dégradation de la matière organique est apporté par un ou plusieurs diffuseurs d'air placés à quelques centimètres au-dessus du fond du bassin d'aération.

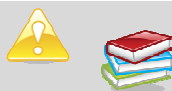
Autorisation de rejet nécessaire : Oui si rejet en milieu hydraulique superficiel.

Dimensionnement : Dimensionnements variables selon les constructeurs.

Rendements épuratoires : Variables d'un système à l'autre mais restent inférieurs aux résultats des filières traditionnelles (filtre à sable...).

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Certaines filières sont agréées (voir leur liste sur le site interministériel de l'ANC)  
Les autres sont non réglementaires en attente d'un agrément ministériel



### C- ASPECTS TECHNIQUES

#### Contexte d'installation :

- Surface nécessaire au dispositif de traitement : inférieure à 10m<sup>2</sup> cependant, il est nécessaire de prévoir une surface supplémentaire pour infiltrer les eaux usées traitées
- Electricité : obligatoire
- Perte de charge : faible
- Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : problématique
- Mise en œuvre : pose facile et réglage initial suivi par le constructeur au cours du premier mois de fonctionnement

Entretien (maintenance, exploitation): Le système demande un entretien très fréquent (vidange des boues tous les 6 mois en moyenne). En complément, un contrat de maintenance est conseillé et prendra en charge l'entretien des pompes et des canalisations.

Durée de vie : pièces mécaniques 2 à 5 ans

Suivi des performances de la filière : analyses possibles en sortie (abattements microbiologiques quasiment nuls).

### D- ASPECTS FINANCIERS

- Coûts d'investissement HT (coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement) de 6000 € à 10000 € HT
- Coûts de fonctionnement (électricité, maintenance, contrat d'entretien)
  - électricité : 30 € HT/an
  - contrat de maintenance : 150 €/an environ hors



- Coûts d'entretien (vidange)
 renouvellement des pièces  
 -contrat d'entretien (maintenance + vidange) :  
 350 €/an environ  
  
 sans contrat d'entretien, la vidange des boues :  
 200 € environ 1 à 2 fois / an.

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Faible emprise au sol (< à 10 m <sup>2</sup> ,)	Abattement de pollution variable
Filière préfabriquée, pose facile	Nécessite de l'électricité
Perte de charge faible	Production de boues nécessitant une vidange très fréquente
	Coût d'exploitation élevé (contrat de maintenance, vidange des boues, etc.)
	Inadapté aux résidences secondaires ou variations de charge polluante (saisonnier)

## E- RETOURS D'EXPÉRIENCE

Sur les contrôles diagnostics réalisés : arrêt du moteur (trop de bruit), panne du moteur. Une surveillance régulière et une connaissance de l'ouvrage est indispensable pour son bon fonctionnement.

Le bon fonctionnement d'une microstation semble conditionné par un contrat de maintenance ou par une formation des propriétaires sur les règles d'entretien.

Dysfonctionnements constatés : Corrosion des ouvrages (H<sub>2</sub>S), déformation de la « coque » de la microstation, surtout pour les modèles polyéthylène, nuisance sonore pour les modèles anciennes générations, sensible aux dommages électriques.

Le manque d'entretien et de connaissance engendre des dysfonctionnements (pompe volontairement débranchée) : départs de boues avec l'effluent traité.

Conseils pratiques : entretenir l'installation très régulièrement. Ne pas arrêter le fonctionnement

## Le lagunage naturel

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

**Principe de fonctionnement :** L'épuration par lagunage naturel repose sur la présence équilibrée d'algues et de bactéries aérobies en cultures libres.

L'oxygène nécessaire à la respiration bactérienne est produit uniquement grâce aux mécanismes photosynthétiques des végétaux en présence de rayonnement lumineux.

Le principe de fonctionnement du lagunage naturel repose sur une alimentation des bassins avec des eaux usées domestiques brutes non décantées.

L'épuration est assurée par un long temps de séjour dans plusieurs bassins en série.

Technique plutôt utilisée pour des regroupements de 5 à 10 habitations (autonome regroupé).

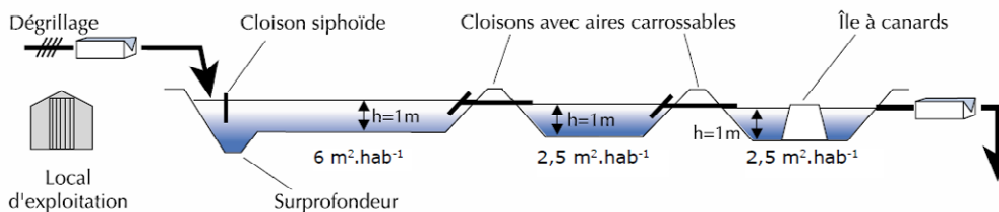


Schéma de principe de la filière lagunage naturel

Source : CEMAGREF, Sinfotech – Les fiches savoir-Faire

"Les filtres plantés de roseaux, lagunage naturel et leurs associations: comment? Pourquoi?" 6 p., décembre 2007

**Autorisation de rejet nécessaire :** oui sauf si infiltration des eaux traitées

**Dimensionnement :** surface totale de bassin de 11 m<sup>2</sup> par Equivalent Habitant.

Le dimensionnement du premier bassin est établi sur la base de 6 m<sup>2</sup>/EH.

Le dimensionnement du second et troisième bassin est établi sur la base de 2,5 m<sup>2</sup>/EH.

La forme des lagunes doit être régulière. Une forme ramassée est recommandée avec un rapport longueur/largeur de 3.

La profondeur doit être de 1 m à 1,2 m maximum pour l'ensemble des bassins.

L'étanchéité des bassins de lagunage est un paramètre essentiel pour le bon fonctionnement du système. Au-delà d'une perméabilité maximale de 10<sup>-8</sup> m.s<sup>-1</sup> en fond de bassin, des travaux d'étanchéification seront nécessaires.

La largeur de crête des digues doit être de 4 m pour permettre l'accès des véhicules de chantier et d'entretien.

**Rendement épuratoire constaté :**

DBO5 : 90%

MES : 80%

NGL : 70%

DCO : 75%

NK : 70%

PT : 60%

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Filière non réglementaire



et non conseillée pour l'épuration des eaux usées d'une habitation individuelle (≤20EH).

### C- ASPECTS TECHNIQUES

**Contexte d'installation :**

- Surface nécessaire au dispositif :                      emprise foncière de 20 m<sup>2</sup> par EH

- Electricité : pas de consommation énergétique
- Perte de charge : faible, terrain relativement plat plus propice au terrassement.
- Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) :
  - sensible aux variations de charges organiques, notamment le premier bassin.
  - peu sensible aux variations de charges hydrauliques du fait du long temps de séjour.
  
- Mise en œuvre : peu d'exploitation, cet écosystème se suffit à lui-même. Les seules interventions humaines résident dans le fait d'entretenir les abords et de sortir les excédents de production (curage et faucardage).

**Entretien (maintenance, exploitation):** Le curage des boues du 1<sup>er</sup> bassin, tous les 10 à 15 ans constitue l'opération d'entretien essentielle.

Fauchage de la végétation sur les digues et les bords des bassins : 3 à 5 fois / an.

Lutte contre les rongeurs continue. Inspection générale des bassins hebdomadaire.

**Durée de vie :** Longue à très longue si l'étanchéité des bassins est assurée.

**Suivi des performances de la filière :** Analyses possibles en sortie de l'installation en application de l'article 14 de l'arrêté du 22 juin 2007 dans le cas d'un assainissement autonome regroupé (voir tableaux 1 et 2 de l'annexe 3). Il devra être équipé d'un dispositif de mesure de débit et aménagé de façon à permettre le prélèvement d'échantillons représentatifs des effluents en entrée et sortie.

Le contrôle doit intervenir à une fréquence minimale de un tous les 2 ans (pour système < à 30 kg/j de DBO5 soit <500 EH) et un par an (pour système de >= 30 à 60 kg/j de DBO5 soit 500 à 1000 EH) et 2 par an pour les systèmes >= 60 à 120 kg/j de DBO5.

Le rendement minimum à atteindre est de 60 % sur le paramètre DCO.

## **D- ASPECTS FINANCIERS (REFERENCE AE)**

- Coûts d'investissement HT 600 euros / EH sur la base de 100 EH  
(coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement) :
- Coûts de fonctionnement 30 euros / EH / an sur la base de 50 EH  
(électricité, maintenance, contrat d'entretien) :
- Coûts d'entretien (vidange) pas de système de prétraitement

<b>Principaux Atouts</b>	<b>Principaux Inconvénients</b>
Facilité d'exploitation	Emprise au sol importante
Mise en œuvre simple mais technique selon la nature du sol	Procédé réservé aux eaux usées domestiques dont la concentration en DBO5 n'excède pas 300 mg/L
Bonne intégration paysagère	
Bons abattements en germes et nutriments en été	
Possibilité d'accepter les eaux pluviales	

## **E- RETOURS D'EXPÉRIENCE**

### **Dysfonctionnements constatés :**

Prolifération des lentilles d'eau : sédentariser des canards ou élimination manuelle

Dégradation des berges : planter du gazon pour éviter l'érosion et lutter contre les rongeurs

Odeurs : curage de la première lagune nécessaire

Pour assurer une bonne fiabilité de fonctionnement, trois bassins en série sont nécessaires. Le fonctionnement en trois unités contribue à obtenir une décontamination d'ordre sanitaire intéressante (germes pathogènes bien éliminés en été).

**Conseils pratiques** : Afin de réduire les risques d'invasions des bassins par les lentilles d'eau, il peut être intéressant de positionner une île de quelques mètres carrés de surface au milieu du troisième bassin pour sédentariser quelques canards, consommateurs de ce type de végétaux.





# AUTRES DISPOSITIFS



## Les toilettes sèches à litière biomâtrisée (TLB)

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

**Principe de fonctionnement** : Les toilettes sèches à litière biomâtrisée sont des WC sans eau. L'utilisateur ajoute, après chaque passage, un composant carboné (copeaux de bois, feuilles, paille...) qui permet la dégradation des matières fécales de manière aérobie. L'ensemble se composte et est valorisable.

La filière traite les eaux vannes. **Le traitement des eaux grises doit être réalisé soit par phyto-épuration, soit par une filière traditionnelle (fosse couplée à un traitement réalisé par le sol).**

**Autorisation de rejet nécessaire** : non (pas de rejet)

**Dimensionnement** : environ 30 m<sup>2</sup> pour l'aire de compostage

**Rendement épuratoire** : inconnu

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Filière réglementaire



### C- ASPECTS TECHNIQUES

**Contexte d'installation** :

- Surface nécessaire au dispositif de traitement : environ 30 m<sup>2</sup> pour l'aire de compostage
- Electricité : néant
- Perte de charge : néant
- Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : non concerné
- Mise en œuvre : simple

**Entretien (maintenance, exploitation)** : Il faut toutefois prendre en compte l'entretien du dispositif par l'enlèvement des matières compostées : une certaine hauteur sous le dispositif est recommandée. Apports en matières carbonées. Les installations demandent de la surveillance : degré d'humidité du compost, homogénéité du mélange.

**Durée de vie** : inconnue

**Suivi des performances de la filière** : Les analyses réalisées sur une filière de TLB publiques sont décevantes : présence de coliformes sur un compost de 2 à 3 ans. Par contre bonne valeur agronomique du compost.

### D- ASPECTS FINANCIERS

- Coûts d'investissement HT (coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement) Le coût varie de 80 € (sceau inox) à 1500 € HT selon le procédé (rustique ou préfabriqué).
- Coûts de fonctionnement (électricité, maintenance, contrat d'entretien) Coût des matériaux utilisés pour la décomposition des matières organiques.



- Coûts d'entretien (vidange)

Néant, entretien réalisé par le propriétaire.

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Economie d'eau	Demande une adhésion psychologique
Déchets valorisables (compost)	Pas de prise en compte des eaux ménagères
	Vidange rapprochée pouvant aller de 1 à 3 fois par semaine pour les modèles basiques « sceaux inox »
	Approvisionnement en matière carbonée
	Gestion des matières compostées

**REMARQUES: Le traitement des eaux ménagères et urine fera l'objet d'un travail ministériel courant 2010/2011**

## E- RETOURS D'EXPÉRIENCE

Les TLB sont utilisées de manière marginale dans des maisons individuelles. Il n'existe donc pas de données concernant leur utilisation par des particuliers.

Plusieurs retours d'expérience sur la Haute-Savoie : en site public Andilly loisir (jusqu'à 30 000 visiteurs en un WE) – bon dimensionnement = bon fonctionnement

Dysfonctionnements constatés : Sur le Plateau des Glières – inadapté à la fréquentation – présence d'odeurs – mauvaise utilisation.

Cette technique semble avoir ses limites pour une utilisation intense des toilettes.

Conseils pratiques : prévoir l'aire de compostage des matières dès la mise en place

Ne pas réutiliser le compost sur des potagers

Changer de matériau apportant le carbone régulièrement (feuilles, copeaux de bois, paille...)

## Les toilettes sèches à séparation

### A- DESCRIPTION DE LA FILIÈRE

**Principe de fonctionnement** : Les toilettes sèches à séparation sont des WC sans eau qui séparent les urines et les matières solides.

Les matières tombent sur un tapis perméable, les urines sont dirigées vers un réceptacle étanche, les matières sont dirigées vers des bacs. (Procédé Ecosphère Technologie).

**Le traitement des eaux ménagères et des urines doit être réalisé séparément par une filière réglementaire.**

Les toilettes à séparation ne dégradent pas les matières solides qui doivent être compostées.

**Autorisation de rejet nécessaire** : oui si traitement des urines par une filière drainée (majoritairement les urines sont traitées avec les eaux ménagères ou valorisées par épandage agricole).

**Dimensionnement** : environ 30 m<sup>2</sup> pour l'aire étanche de compostage

**Rendements épuratoires** : inconnus

### B- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES SUR CETTE FILIÈRE

Filière réglementaire



### C- ASPECTS TECHNIQUES

**Contexte d'installation** : La toilette à séparation pour un usage collectif demande une certaine place pour l'installation technique de la séparation. Il est nécessaire de prévoir un bâtiment sur 2 étages avec un accès à l'étage inférieur.

Le séchage et la ventilation du local technique demandent de l'énergie. Comme dans tous les procédés « évolués » (qui utilisent de la technologie) il faut prévoir la surveillance et la maintenance des dispositifs.

- Surface nécessaire au dispositif de traitement : aire de compostage
- Electricité : nécessaire pour la ventilation et le séchage des fèces
- Perte de charge : dénivelé nécessaire pour l'installation du local technique sous les toilettes
- Adaptabilité aux variations de charge (hydraulique/organique) : bonne
- Mise en œuvre : technique

**Entretien (maintenance, exploitation)** : La maintenance (outre la surveillance des éléments mécaniques) comporte l'enlèvement des sacs de matières séchées et le rinçage du bac à urines.

**Durée de vie** : inconnue

**Suivi des performances de la filière** : inconnues

## D- ASPECTS FINANCIERS

- Coûts d'investissement HT :  
(coût total de la filière : dispositif, pose, terrassement)
  - Coûts de fonctionnement :  
(électricité, maintenance, contrat d'entretien)
  - Coûts d'entretien (vidange) :
- Le coût du toilette est très variable suivant l'usage (individuel ou collectif)
- Energie de la ventilation et du séchage
- Néant car la valorisation sur la parcelle est réglementairement obligatoire et réalisée par le propriétaire

Principaux Atouts	Principaux Inconvénients
Economie d'eau	Demande une adhésion psychologique
Adaptation aux sites isolés et très fréquentés	Prix très hétérogènes selon le modèle
	Pas de prise en compte des eaux ménagères et des urines
	Gestion des matières compostées

**REMARQUES:** Le traitement des eaux ménagères et urine fera l'objet d'un travail ministériel courant 2010/2011

## E- RETOURS D'EXPÉRIENCE

Les toilettes sèches à séparation sont régulièrement installées dans les refuges et les gîtes d'altitude. Elles correspondent bien à des sites ayant une forte fréquentation et donnent satisfaction auprès des gardiens de refuge.

Les urines sont dissociées, il est donc nécessaire de prévoir un système de traitement (infiltration, évaporation...). Le principal inconvénient reste la gestion des déchets.

# ANNEXE 1 : Questionnaire pour enrichir les retours d'expériences sur les filières d'assainissement non collectif

Nom : .....  
Prénom : .....  
Organisme : .....

Adresse : .....  
Code postal : .....  
Email : .....  
Téléphone: .....

## Retour d'expériences sur

### CULTURES LIBRES

- Micro stations à culture libre de type boues activées
- Lagunage naturel
- Autre filière à préciser :  
.....

### CULTURES FIXEES

- Filtre à sable vertical drainé
- Filtre à sable vertical non drainé
- Le tertre
- Autre filière à préciser :  
.....
- Tranchées d'épandage
- Filtre massif à zéolite
- Filières de traitement compactes avec modules diffuseurs
- Filtre planté de roseaux
- Micro stations à culture fixée immergées
- Filtre coco
- Autre filière à préciser :  
.....

### AUTRES DISPOSITIFS

- Toilettes sèches à litière biomâtrisée
- Toilettes sèches à séparation
- Autre filière à préciser :  
.....

## 1- Exemples d'installation

(4/5 lignes) + Photos/Illustrations avec légendes et source

## 2- Exemples de dysfonctionnements rencontrés et solutions pour y remédier

(5/10 lignes) + Photos/Illustrations avec légendes et source

## 3- Conseils pratiques

(4/5 lignes) + Photos/Illustrations avec légendes et source

**QUESTIONNAIRE à renvoyer au :**



GROUPE DE RECHERCHE RHONE-ALPES SUR LES INFRASTRUCTURES ET L'EAU  
Domaine scientifique de la Doua – 66, bd Niels Bohr – BP 52132 – 69603 Villeurbanne cedex  
Tel : 04 72 43 83 68 • Fax : 04 72 43 92 77 • inscription@graie.org • [www.graie.org](http://www.graie.org)



## **ANNEXE 2 : Arrêtés du 7 septembre 2009**



## **ANNEXE 3 : Arrêté du 22 juin 2007**





Domaine scientifique de la Doua - 66 bd Niels Bohr – Bât CEI - BP 52132  
69603 VILLEURBANNE Cedex – France - [asso@graie.org](mailto:asso@graie.org) – [www.graie.org](http://www.graie.org)